

# Der Einsatz von Geografischen Informationssystemen (GIS) an Schweizer Gymnasien

Der Einsatz von Geografischen Informationssystemen (GIS) im Geografieunterricht von Gymnasien wird vom Verein Schweizer Geografielehrkräfte (VSGg) seit 2003 gefördert und koordiniert. Das Arbeiten hängt stark vom Willen und Engagement der einzelnen Geografielehrperson ab. Bei Schülern und Schülerinnen ist die Arbeitsweise mit GIS sehr beliebt. Im folgenden Artikel wird aufgezeigt, weshalb GIS im Geografieunterricht in Zukunft immer wichtiger wird und wie auf gymnasialer Ebene mit GIS gearbeitet werden kann.

*L'emploi de systèmes d'information géographique (SIG) dans l'enseignement de la géographie dans les gymnases est promu et coordonné depuis 2003 par la Société suisse des enseignants de la géographie. La manière de travailler dépend beaucoup de la volonté et de l'engagement des enseignants en géographie. Dans le présent exposé on explique pourquoi dans les cours de géographie de l'avenir les SIG deviennent toujours plus importants et comment au niveau gymnasial l'on peut travailler avec ces systèmes.*

Dal 2003 l'Associazione svizzera dei professori di geografia (ASPG) ha promosso e coordinato l'impiego di sistemi d'informazione geografica (SIG) durante l'insegnamento della geografia nei licei. L'operato dipende fortemente dalla volontà e dall'impegno dei singoli insegnanti di geografia. L'impiego di SIG come strumenti di lavoro ha trovato buona risonanza presso gli studenti. In quest'articolo si mostra perché in futuro i SIG diventano sempre più importanti nell'insegnamento della geografia e come si lavora coi SIG a livello liceale.

C. Treuthardt Bieri

Geografische Informationssysteme (GIS) spielen heutzutage eine immer bedeutendere Rolle. Zwischen 60 und 80 Prozent aller Entscheidungen im politischen, wirtschaftlichen und privaten Leben haben einen räumlichen Bezug. Vielfach unbewusst nutzen wir die Möglichkeiten eines GIS, um in vertretbarer Zeit Informationen zu interdisziplinären oder komplexen Fragestellungen zu erhalten. Digitale Karten kombiniert mit Sachinformationen werden nicht mehr nur von Wissenschaftlern oder Sachexperten genutzt. GIS ist Alltag. Das Thema GIS im Unterricht einzubringen ist auch unter dem Gesichtspunkt einer sich ändernden Berufswelt wichtig.

## GIS im Unterricht an Schweizer Gymnasien

«Geografische Informationssysteme (GIS) – eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts – bereichern den Geografieunterricht» ([www.schulgis.ch](http://www.schulgis.ch)).

Vor wenigen Jahren fanden sich in einer Arbeitsgruppe des Vereins der Schweizer Geografielehrpersonen (VSGg) einige engagierte Lehrpersonen der Deutschschweiz, vorwiegend aus den Kantonen Solothurn, Basel Stadt, Luzern und Zürich zusammen, um GIS in irgendeiner Form im Unterricht einzuführen. Verhandlungen mit der Firma ESRI, welche auf diesem Gebiet Weltmarktleader ist, führten dazu, dass Mittelschulen ESRI-Produkte zu sehr günstigen Konditionen erwerben konnten. Den Schulen steht damit ein

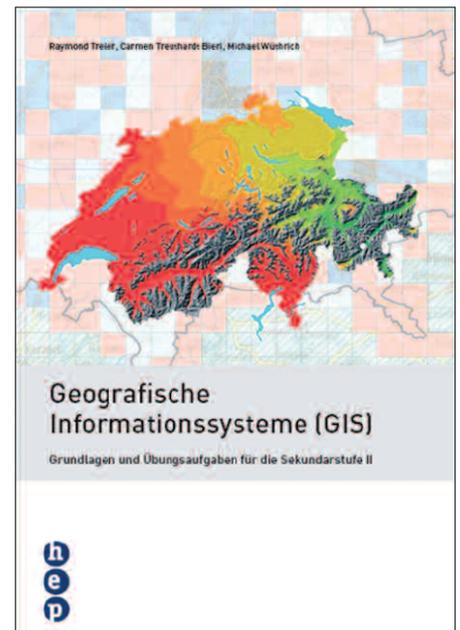


Abb. 1: GIS-Lehrbuch.

professionelles GIS zur Verfügung, wie es in der Verwaltung und der Privatindustrie verbreitet genutzt wird. Mittlerweile nutzen 40 Gymnasien aus 16 Kantonen ArcView 9.x in Form einer Gesamtschulhauslizenz mit den Erweiterungen 3D-Analyst und Spatial Analyst.

Auf der Suche nach geeigneten Lehrmitteln, welche GIS als Arbeitsmethode im Geografieunterricht einsetzen lassen, wurde schnell klar, dass im deutschsprachigen Raum noch kein derartiges Buch auf dem Markt war. Im Jahre 2006 wurde ein erstes Lehrmittel realisiert, welches GIS als Arbeitsinstrument für geografische Themenbereiche einsetzt. Dieses vom hep Verlag herausgegebene Buch «Geografische Informationssysteme (GIS) – Grundlagen und Übungsaufgaben für die Sekundarstufe II» von Treier, Treuthardt Bieri, Wüthrich ist bis heute das einzige gymnasiale Lehrmittel im deutschsprachigen Raum. Im Sommer 2007 wurden die Autoren mit dem Special Achievement in GIS Award 2007 international ausgezeichnet. Jack Dangermond (Präsident ESRI Inc.) sagt über die Preisträger: «The Swiss Association of Geography Teachers for Upper Secondary Education (VSGg), Switzerland, stood out from more than 300 000 organizations worldwide that use geographic informa-

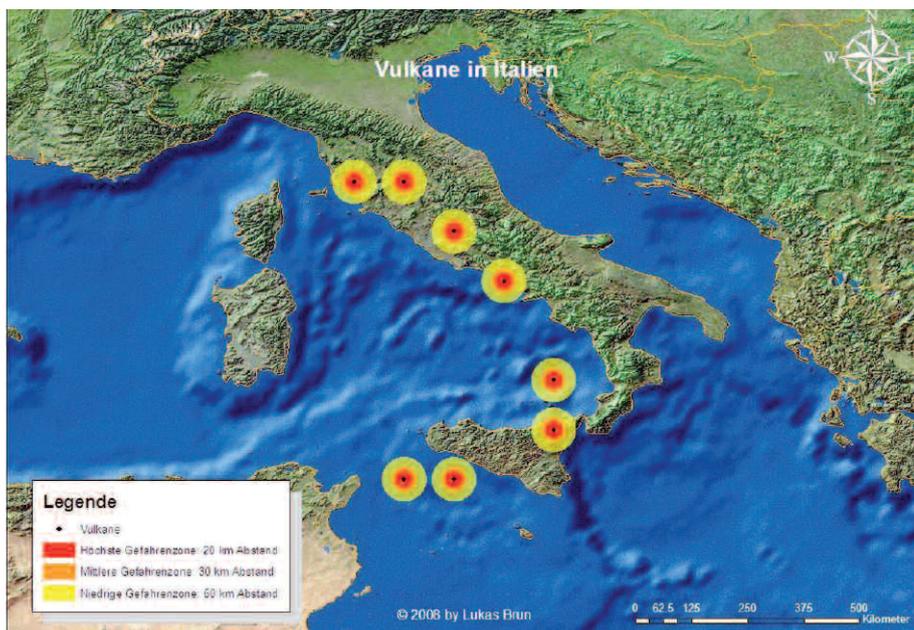


Abb. 2: Pufferzonen um Vulkane in Italien, mit einem Abstand von 20 km, 30 km und 50 km (Autor: Lukas Brun, Schüler der Kantonsschule Luzern, 2008).

## GIS als motivierende Unterrichtsmethode

Durch den Einsatz von GIS im Unterricht können individuelle Karten zu unterschiedlichen Aspekten professionell erstellt und präsentiert werden. Die Schüler und Schülerinnen sind nach eigenen Angaben interessiert an der Vielfältigkeit des Programms und motiviert, Karten selber herzustellen. Einerseits lässt der Unterricht mit GIS eine freie und selbständige Arbeitsweise zu, andererseits können Mitschüler und Mitschülerinnen als Assistenten und Assistentinnen eingesetzt werden. Diese Art Unterricht fordert von der Klasse ein hohes Mass an Aktivität und persönliches Engagement. Dieser handlungsorientierte Unterricht wird von den Jugendlichen sehr geschätzt.

## GIS als realitätsnahe Arbeitsweise

Reale Problemstellungen in nahen und fernen Räumen können von Schülern und Schülerinnen angegangen werden. Zwei Beispiele dazu:

### Vulkanismus

«Welche Grossstädte sind weltweit aufgrund eines möglichen Vulkanausbruches gefährdet?» (Treier et al. 2006, 81). Aus Internet-Datensätzen kann ein aktueller Punktdatensatz mit weltweiten Vulkanausbrüchen erstellt werden. Die Punktinformationen können nach Vulkantyp oder Ausbruchsjahr klassifiziert werden. Mit einem Buffer um ausgewählte Vulkane werden potenzielle Gefahrenzonen eruiert. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt der weltweiten potenziellen Gefahrenzonen. Mit der Verbindung zu den Grossstädten wird deutlich, wo Risikostädte liegen. Durch die Aktualität und die informatikgestützte Verarbeitung grosser Datenmengen ergibt sich ein Mehrwert durch GIS im Unterricht.

### Meeresspiegelanstieg in Bangladesch

«Welche Städte in Bangladesch werden bei einer Erhöhung des Meeresspiegels

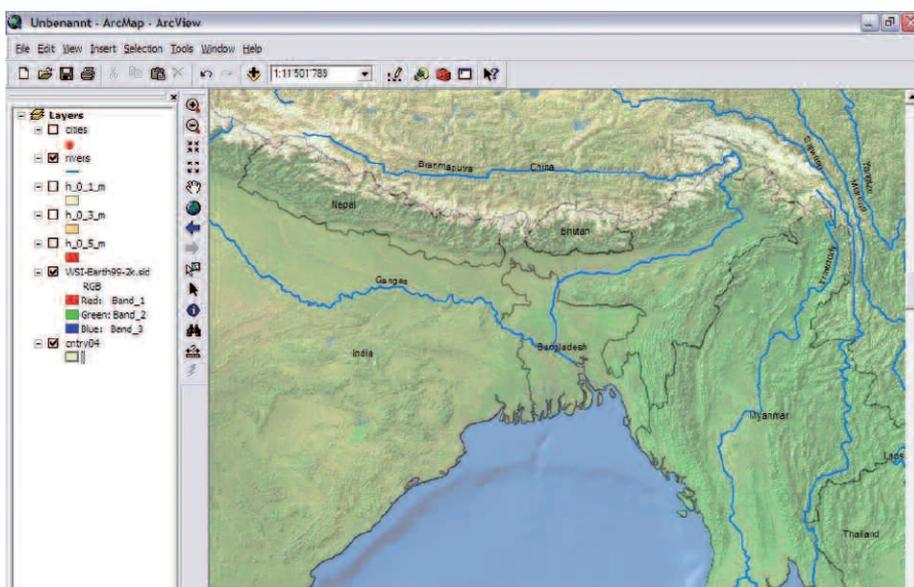


Abb. 3: GIS-Karte von Bangladesch.

tion system (GIS) software to make a difference in the world. (...) The effectiveness of these people to infuse GIS technology into their real world contexts creates meaning for our efforts. For this we are grateful.» (www.schulgis.ch). Mittlerweile sind über www.lehrer-online.de diverse gute Unterrichtslektionen aufbereitet, bei welchen GIS eingesetzt wird. Nutzbar sind auch die Datensätze, mit denen andere Fragestellungen erar-

beitet werden können. Einzelne Lektionen mit den entsprechenden Datensatzangaben werden über www.schulgis.ch angeboten. In Weiterbildungskursen der WBZ können sich Lehrpersonen in zweitägigen Kursen mit GIS und konkreten Übungsaufgaben für den Unterricht befassen. Ziel ist es, mit diesen Kursen möglichst viele Lehrpersonen zu ermuntern, in ihrem Unterricht GIS einzusetzen.

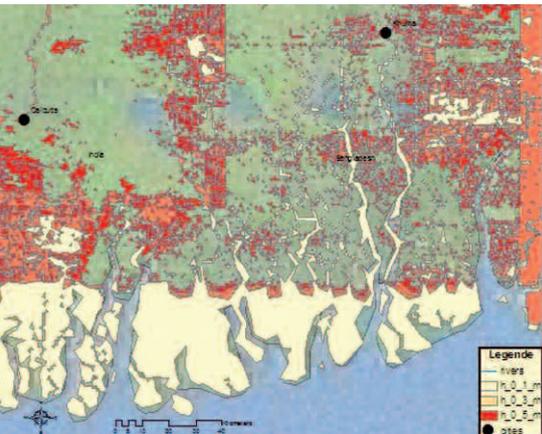


Abb. 4: GIS-Karte von Bangladesch mit simuliertem Meeresspiegelanstieg von 1 m, 3 m und 5 m (eigene Darstellung, 2008).

um 1–5 m ihre Bevölkerung evakuieren müssen?» Mit GIS kann simuliert werden, wie sich die Küstenlinien verändern, wenn der Meeresspiegel ansteigt (Abb. 4). Kombiniert mit der Bevölkerungsdichte und der Lage der Städte in Bangladesch wird deutlich sichtbar, wie gefährdet die Bevölkerung in gewissen Küstenstaaten ist. Gut aufbereitete Datensätze zu dieser Thematik können unter [www.lehrer-online.de](http://www.lehrer-online.de) heruntergeladen und entweder im ArcExplorer nur angeschaut oder im ArcView weiterverarbeitet werden. Durch das Bekanntwerden des 4. IPCC-Sachstandsberichtes im letzten Jahr und auch durch Al Gores Film «Eine unbequeme Wahrheit» und den erhaltenen Friedensnobelpreis 2007, ist der Klimawandel bei den Schülern und Schülerinnen allgegenwärtig und ein sehr beliebtes Thema.

## GIS als geografische Methode

GIS funktioniert nach dem sogenannten EVAP-Prinzip: Erfassen – Verwalten und Bearbeiten – Analysieren und Modellieren – Präsentieren. Für kleinere und grössere Projekte im Ergänzungsfach, in Studienwochen oder als Maturaarbeit eignet sich dieses Vorgehen, um mit GIS zu arbeiten. Das Erfassen der Daten in der eigenen Umgebung (z.B. in der eigenen Wohngemeinde) ist bei Schülern und Schülerinnen sehr beliebt. Mit einem GPS draussen

Daten zu erheben, fordert Genauigkeit und präzises und wissenschaftliches Arbeiten, damit die Werte vergleichbar werden. Die Verwaltung, Bearbeitung, Analyse und Modellierung der Datenmenge ist zeitaufwändig. Diese beiden Schritte erfordern eine hohe Eigendisziplin, da viele Arbeitsvorgänge repetitiv, das heisst, für Jugendliche langweilig werden können und trotzdem sauber durchgeführt werden müssen. Sinnvoll ist es, in einem kurzen Vortrag die Ergebnisse vor der Klasse oder vor einem auswärtigen Publikum (z.B. Behörden oder Fachexperten) präsentieren zu lassen.

## GIS als geografisches Arbeitsinstrument mit Zukunftsbedeutung

Karten sind aus dem Geografieunterricht nicht wegzudenken. Dies soll auch so bleiben. Eine Karte von Hand zu zeichnen, um eine spezifische Fragestellung zu lösen, ist jedoch aus Zeitgründen eher unrealistisch und nicht mehr zeitgemäss. Hier setzt GIS an. Relativ einfach und schnell können Karten erstellt werden, sei es als vorgefertigtes Arbeitsmaterial in Papierform oder als Übung, um einen Prozess zu zeigen.

In fast allen Lebensbereichen spielt GIS direkt oder indirekt eine Rolle, mit zunehmender Tendenz. Viele Berufe arbeiten heute mit dieser Technologie. Der Zukunftsbedeutung von GIS sollte demnach auch im Unterricht Rechnung getragen werden.

## GIS als Möglichkeit, fächerübergreifend zu arbeiten

In Fächern wie Politische Bildung, Geschichte und Wirtschaft kann GIS mit aktuellen Daten gut eingesetzt werden. Schnell aufbereitet sind Abstimmungsergebnisse, welche in selbsterstellten Karten auf Bundes-, Kantons- oder Gemeindeebene die politische Diskussion anregen. Die Darstellungen im «Atlas der politischen Landschaften – Ein weltanschauliches Porträt der Schweiz» von Michael

Hermann und Heiri Leuthold sind eine weitere Möglichkeit, GIS-Karten als Diskussionsgrundlagen über Fachgrenzen hinweg einsetzen zu können. Biologie (beispielsweise Pflanzenstandorte), Chemie, Mathematik, Informatik und Physik (beispielsweise Lärmkataster) sind weitere Fächer, welche sich mit GIS beschäftigen könnten.

## Möglichkeiten und Grenzen eines Einsatzes von GIS im Unterricht

Der Einsatz von GIS verlangt von einer Lehrperson viel Engagement und Eigeninitiative. Die Arbeitsweise in der Schulstube unterscheidet sich ziemlich vom herkömmlichen Unterricht. Mit GIS werden Lehrpersonen kaum besser unterrichten, aber auch nicht schlechter. GIS ist ein Arbeitsinstrument, welches im Geografieunterricht, analog wie der Atlas eingesetzt und fest integriert werden soll. So kann realitätsnah, aktuell und fächerübergreifend unterrichtet werden. Dies führt zu einem wertvollen Mehrwert im Unterricht und bedeutet für die Geografie eine grossartige Chance.

Der Anspruch, die GIS-Software zuerst bis ins letzte Detail zu beherrschen und erst dann mit den Schülerinnen und Schülern einzuführen, ist unrealistisch. Der Arbeitsaufwand vor einer ersten Schulstunde ist sicher sehr gross. Im Unterricht selber wird die Lehrperson merken, dass clevere Schüler und Schülerinnen schnell mehr Funktionen kennen. Es kann eine Bereicherung sein, von seinen Schülern und Schülerinnen zu lernen. Die wichtige Aufgabe der Lehrperson ist das gute Coachen durch die Themeneinheiten. Mit Vorteil lassen sich GIS-Begabte als Assistenten und Assistentinnen einsetzen. In Gesprächen mit Klassen wird dieser Aspekt immer wieder als besonders bereichernd für das soziale Klassenklima empfunden.

Grenzen werden dort gesetzt, wo die Infrastruktur fehlt oder mangelhaft ist. Um das Arbeiten mit dem GIS zu lernen, ist es sinnvoll, dass jeder Person ein eigener Computer zur Verfügung gestellt wird.

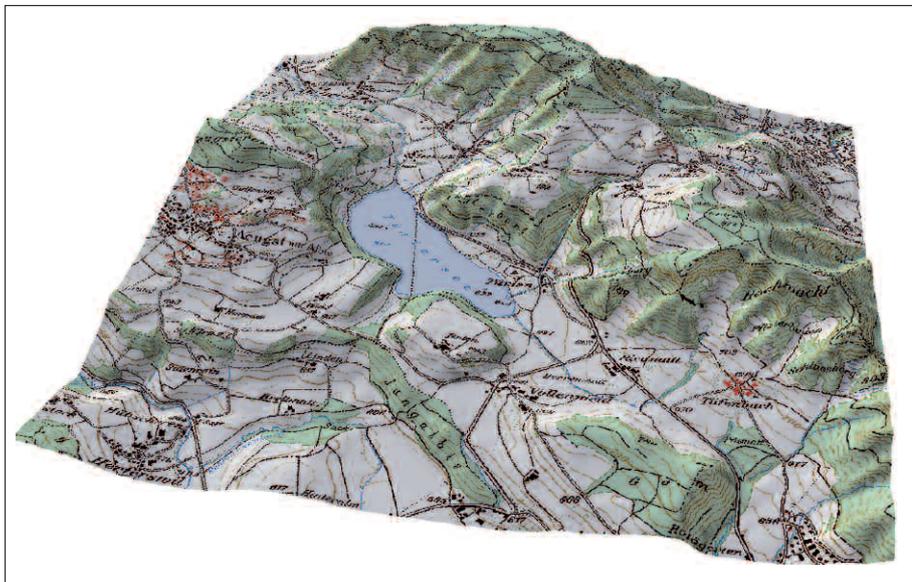


Abb. 5: 3D-Übungsbeispiel (swisstopo).

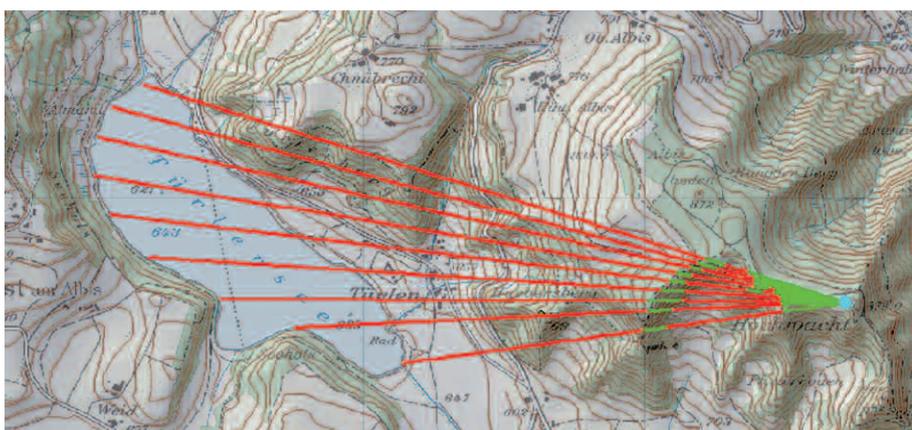


Abb. 6: 3D-Übungsbeispiel Aussicht (swisstopo).

Erst bei späteren Projekten ist es angebracht, die Jugendlichen in Gruppen arbeiten zu lassen.

Die Rechenleistung und Speicherkapazität eines PCs sollte ebenfalls berücksichtigt werden, da schnell einmal grosse Datenmengen anfallen und verarbeitet werden müssen. Hier gilt es, sich mit den IT-Verantwortlichen des Schulhauses abzusprechen.

## Fazit

Eine Technologie wie GIS, welche zukünftig immer mehr an Bedeutung gewinnen wird, sollte im Geografieunterricht auch in den Lehrplänen verankert sein. Der Unterricht mit GIS befindet sich noch immer in der Pionierphase und hängt stark vom Engagement und Willen der einzelnen Lehrperson ab.

Die Stärkung des Faches Geografie, insbesondere auch durch den Mehrwert von GIS im Unterricht, ist ein zentraler Punkt. In einer Zeit des Umbruchs und der Unsicherheit (Harmos, Revision der MAR) könnte so die Stellung der Geografie im Schulbereich gefestigt werden. Mit GIS lassen sich viele Themen- und Problembereiche, welche die Menschheit aktuell beschäftigt, besser erkennen und die Zusammenhänge und Abhängigkeiten untereinander aufzeigen. Auch lernen die Schüler und Schülerinnen mit Geodaten umgehen, eine sehr wichtige Ressource der heutigen Zeit, deren Bedeutung ebenfalls weiter zunimmt.

Es ist noch viel Überzeugungsarbeit zu leisten, damit GIS als Arbeitsmethode selbstverständlich eingesetzt wird und von allen Geografielehrpersonen der Sekundarstufe II mitgetragen wird.

## Literaturverzeichnis:

- Treier R., Treuthardt Bieri C.; Wüthrich M. (2006) Geografische Informationssysteme (GIS) – Grundlagen und Übungsaufgaben für die Sekundarstufe. Bern. 1–150.
- Schollbach R. (2004) Simulation des Meeresspiegelanstieges mit GIS. Online verfügbar: [www.lehrer-online.de/meeresspiegelanstieg.php?sid=69019056426989533520954085408840](http://www.lehrer-online.de/meeresspiegelanstieg.php?sid=69019056426989533520954085408840) (Eingesehen am 30.4.2008).
- Lektionen zum GIS-Lehrmittel. Online verfügbar: [www.schulgis.ch/6901.html](http://www.schulgis.ch/6901.html) (Eingesehen am 30.4.2008).
- GIS an Schweizer Mittelschulen. Online verfügbar: [www.schulgis.ch/15101.html](http://www.schulgis.ch/15101.html) (Eingesehen am 30.4.2008).

Carmen Treuthardt Bieri  
Kantonsschule Luzern  
Alpenquai 46–50  
CH-6000 Luzern  
[carmen.treuthardt@edulu.ch](mailto:carmen.treuthardt@edulu.ch)